

09/940.4a1

JPA2000-113172

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000113172 A**

(43) Date of publication of application: **21.04.00**

(51) Int. Cl. **G06T 1/00**
H04N 1/60
H04N 1/46

(21) Application number: **10283046**

(71) Applicant: **CANON INC**

(22) Date of filing: **05.10.98**

(72) Inventor: **KIYOKAWA JUN**

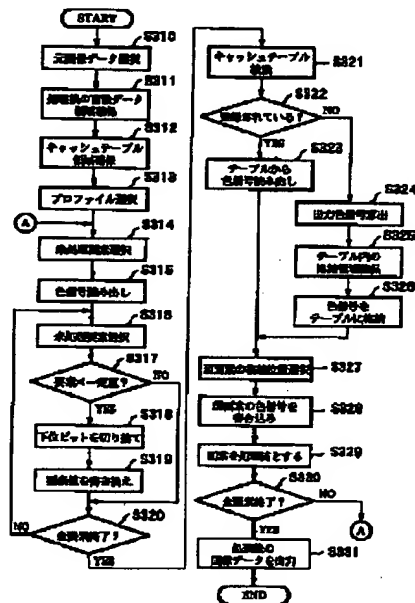
(54) **SYSTEM AND METHOD FOR PROCESSING IMAGE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system and a method for processing image with which color matching processing is permitted at a high speed by color caching.

SOLUTION: Concerning an image inputted from an image input device, when its pixel value is lower than a prescribed value in a step S317, the image is converted so as to cut its low-order bits in a step S318. In a step S321, efficient color matching processing is enabled by retrieving a cache table corresponding to this converted pixel value.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-113172
(P 2 0 0 0 - 1 1 3 1 7 2 A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G06T 1/00		G06F 15/62	310 A 5B050
H04N 1/60		H04N 1/40	D 5C077
1/46		1/46	Z 5C079

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全8頁)

(21) 出願番号	特願平10-283046	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成10年10月5日 (1998.10.5)	(72) 発明者	清川 純 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德 (外2名)

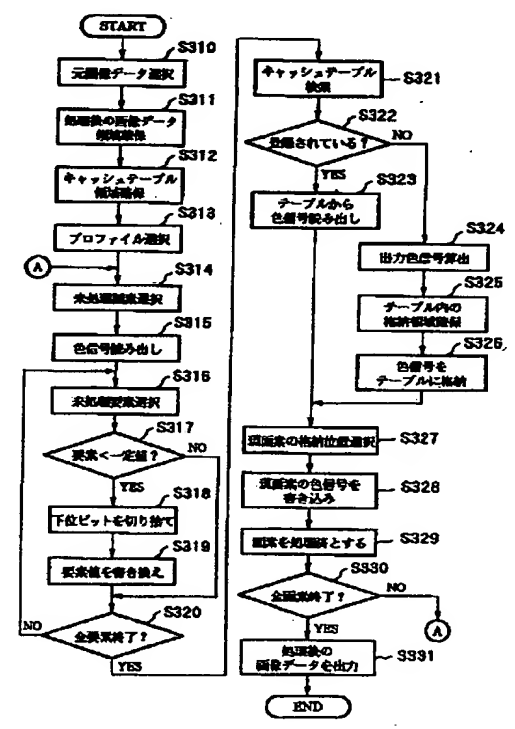
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理システム及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 キャッシュテーブルを用いて色合わせを行なうカラーキャッシングにおいては、複雑な画像の色処理に対してはむしろ低速であった。

【解決手段】 画像入力装置より入力された画像について、ステップS317でその画素値が所定値以下であれば、ステップS318でその下位ビットを切り捨てように変換する。そしてステップS321では該変換後の画素値によってキャッシュテーブルを検索することにより、効率の良い色合わせ処理が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像入力装置と画像出力装置とを備える画像処理システムにおける画像処理方法であって、前記画像入力装置より画像を入力する入力工程と、該入力画像の画素値が所定値以下であるかを判定する判定工程と、前記判定工程において画素値が所定値以下であると判定された画素の下位ビットを変換する下位ビット変換工程と、該下位ビットが変換された画素をテーブルに基づいて変換するテーブル変換工程と、該テーブル変換工程による変換後の画素を前記画像出力装置へ出力する出力工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記下位ビット変換工程においては、前記判定工程において画素値が所定値以下であると判定された画素の所定桁数の下位ビットを 0 に置き換えることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記テーブル変換工程においては、前記画像入力装置と画像出力装置間における色合わせを行なうことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記テーブルは、キャッシュテーブルであることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 更に、メモリに保持された前記画像入力装置及び画像出力装置の特性情報に基づいて、前記下位ビット変換工程による変換後の画素に対する色変換出力値を算出する算出工程と、該算出工程によって算出された色変換出力値を前記下位ビット変換工程による変換後の画素と関連付けて前記テーブルに格納する格納工程と、を有することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記算出工程及び格納工程は、前記下位ビット変換工程による変換後の画素が前記テーブルに格納されていない場合に実行されることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記特性情報はプロファイル情報であることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記所定数は前記プロファイル情報に含まれることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 9】 前記所定桁数は前記プロファイル情報に含まれることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 10】 前記入力工程においては、RGB 信号を入力することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 11】 前記プロファイルは、インターカラープロファイルフォーマットに準拠した構造であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 12】 画像入力装置と画像出力装置とを備える画像処理システムであって、

前記画像入力装置より画像を入力する入力手段と、該入力画像の画素値が所定値以下であるかを判定する判定手段と、前記判定工程において画素値が所定値以下であると判定された画素の下位ビットを変換する下位ビット変換手段と、該下位ビットが変換された画素をテーブルに基づいて変換するテーブル変換手段と、該テーブル変換手段による変換後の画素を画像出力装置へ出力する出力手段と、を有することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 13】 画像入力装置と画像出力装置とを備える画像処理システムにおける画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、該プログラムコードは、前記画像入力装置より画像を入力する入力工程のコードと、該入力画像の画素値が所定値以下であるかを判定する判定工程のコードと、前記判定工程において画素値が所定値以下であると判定された画素の下位ビットを変換する下位ビット変換工程のコードと、該下位ビットが変換された画素をテーブルに基づいて変換するテーブル変換工程のコードと、該テーブル変換工程による変換後の画素を前記画像出力装置へ出力する出力工程のコードと、を含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタル色画像データの画像処理方法に関するものであり、特にディスプレイ表示に適した色信号で記述した写真画像をプリンタに出力する際の処理速度の向上に有効である。

【0002】

【従来の技術】近年ホストコンピュータの高性能化によって、ホストコンピュータを中心としたマルチメディアシステムにおいて、画像データの入力装置と出力装置の間で色合わせ処理を行う、所謂カラーマッチングシステム（以後CMSと表記）が実用化されている。

【0003】例えば、Apple社のColorSyncに代表されるCMSにおいては、入力装置に依存した色空間(Device Dependent Color Space)から、装置に依存しない色空間(Independent Color Space)への色信号の変換、あるいは装置に依存しない色空間から出力装置に依存した色空間への変換を容易に行うことができ、システム上共通したCMSを実現している。

【0004】このようなシステムにおいては、色合わせを実現するために、装置毎の色変換特性を表したデータであるプロファイルが、ホストコンピュータ内に用意されている。そして、変換の際に自動もしくは手動で選ば

れたプロファイルの変換特性に応じて、色空間変換が行われる。さらには、CMSによって装置に依存しない色空間上での色信号処理・補正・変換も可能となっている。

【0005】色空間変換に伴う色信号の演算処理においては、一般に非線形演算や特開平7-193723に示されるようなルックアップテーブル参照、及び補間等の複雑な処理を伴う。このため、特開平8-279030においては、以下に示されるようなカラーキャッシング処理が提案されている。

【0006】即ち、一度算出した変換前後の色信号値を関係づけて、キャッシュテーブルと呼ばれる領域に格納しておく。そして、その後の変換処理の際には、その時の変換対象である色信号値がキャッシュテーブルに登録されていれば、その色信号値に対する色空間変換演算処理に代えて、キャッシュテーブルに該色信号値と関係づけて格納されているもう一方の信号値を、変換後の色信号値として決定する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】近年のデジタルカメラ等の画像入力装置や、CD-ROM等の安価な大容量記憶装置の普及に伴い、CMSの対象となる画像としては、写真画像を始め、画素レベルでの変化に富んだ複雑な画像が増加しつつある。

【0008】しかしながら、上記従来のカラーキャッシング処理は、このような複雑な画像の色処理に対しては有効に作用せず、むしろカラーキャッシングを用いない方が、色合わせ処理を高速に行える場合もある。

【0009】本発明は上述した問題に鑑みてなされたものであり、カラーキャッシングによる色合わせ処理を高速に可能とする画像処理システム及びその方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための一手法として、本発明の画像処理方法は以下の工程を備える。

【0011】即ち、画像入力装置と画像出力装置とを備える画像処理システムにおける画像処理方法であって、前記画像入力装置より画像を入力する入力工程と、該入力画像の画素値が所定値以下であるかを判定する判定工程と、前記判定工程において画素値が所定値以下であると判定された画素の下位ビットを変換する下位ビット変換工程と、該下位ビットが変換された画素をテーブルに基づいて変換するテーブル変換工程と、該テーブル変換工程による変換後の画素を前記画像出力装置へ出力する出力工程と、を有することを特徴とする。

【0012】例えば、前記下位ビット変換工程においては、前記判定工程において画素値が所定値以下であると判定された画素の所定桁数の下位ビットを0に置き換えることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】〈本発明の原理〉まず、本発明の原理について簡単に説明する。

【0014】一般に、プリンタのような画像出力装置に対して与えられ色信号値は、各色成分（以下、「要素」と称する）毎に8ビットあるいは16ビットで表されることが主流である。しかしながら、ほとんどの画像出力装置においては、例えば1要素について8ビットすなわち256階調のデータを与えたとしても、実際の出力は8ビットよりも数ビット分低い階調でしか出力できない。

【0015】また、プリンタに対して与えられる画像（変換元画像）の多くは、画像表示装置（ディスプレイ）に適した信号値で記述されている。CRTのようなディスプレイの特性は、色信号値の各要素 S_x （最大値 S_{max} ）と出力輝度 Y_x の関係として、定数 γ_x を用いて下式（1）のように表される。尚、同式において「 \sim 」は階乗を示すとする。

【0016】

$$Y_x = (S_x / S_{max})^{\gamma_x} \quad \dots (1)$$

（1）式によれば、輝度に対して色信号が均等に割り当てられていない、つまり非線形特性を持っていることが分かる。一般に、 γ_x は1.4～2.2程度の値であり、要素値が大きい程、輝度の変化率が大きくなる。よって、輝度の変化率が小さい、即ち要素値が小さい部分では、要素値の下位1～2ビットを変化させても、出力輝度にはほとんど影響が現れないと考えられる。

【0017】従って、測定値（例えば輝度）の変化が少ない要素の下位ビットを切り捨てて0にした画像においては、同一色信号の出現する可能性が高くなり、カラーキャッシングの効果が大きくなる。

【0018】そこで発明者は、一般の写真画像と、該写真画像に対して一定値未満の要素値については下位ビットを切り捨てる処理を施した画像とを用意し、これら両画像に対して、CRTを入力機器、カラープリンタを出力機器としたカラーキャッシングによるCMSを施す実験を行った。するとその結果、元の画像によって差はあるものの、4～13%の処理時間短縮が認められ、カラープリンタからの出力物にはほとんど差が認められなかった。

【0019】本発明は以上の点を踏まえて成されたものである。以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0020】〈画像処理システム構成〉図1は、本実施形態における画像処理システムの構成を示すブロック図である。本システムは主に、入力装置であるカメラ111及びスキャナ112、編集処理及び色合わせ処理等を行うホストコンピュータ10、出力装置であるモニタ12及びプリンタ13により構成されている。ここでホストコンピュータ10は、同じ動作を実現する専用ハードウ

エアに置き換えることも可能である。

【0021】カメラ111は、デジタルカメラやビデオカメラ等、撮影画像を入力する入力装置である。スキャナ112は、フラットベッドスキャナやフィルムスキャナ等、原稿画像を讀取って入力する入力装置である。モニタ12は、CRTや液晶等によるディスプレイであり、画像を表示する他、ユーザがシステムに入力を行ったり、システム動作を確認するのに必要な情報を表示する表示装置である。プリンタ13は、記録媒体に記録剤を用いて画像を形成する出力装置である。

【0022】外部記憶装置14は、ハードディスク、光磁気ディスクあるいはフロッピーディスク等の記憶媒体及びそれらの読み書き装置であるドライブからなり、ホストコンピュータ10は外部記憶装置14にカメラ111やスキャナ112から供給された画像データを記憶させたり、記憶させた画像データに色合わせ処理や編集処理を施したり、処理済みの画像データを再度記憶させたりすることができる。また、必要に応じて記憶している画像をモニタ12に表示させたり、プリンタ13に供給し、記録紙等に印刷させることができる。

【0023】外部記憶装置14には、色合わせ処理に必要な装置毎のプロファイルも記憶されており、ホストコンピュータ10は必要に応じて該プロファイルを読み込み、入力装置と出力装置との間における色合わせ処理を行うことができる。

【0024】通常、本実施形態における画像処理を実現するための制御プログラムは、ホストコンピュータ10内の不図示のROM等に記憶されているが、外部記憶装置14に該制御プログラムを記憶することも可能である。この場合ホストコンピュータ10は、ユーザーの指示に応じて外部記憶装置14に記憶されたプログラムをホストコンピュータ10内に読み込み、実行することによって、本実施形態の画像処理を実現することができる。

【0025】キーボード15及びマウス16は、必要に応じてユーザーによって操作され、ホストコンピュータ10に所定の指示を入力することができる。

【0026】図2に、ホストコンピュータ10の詳細構成の一例を示す。同図において21はコンソールであり、図1に示したキーボード15、マウス16、モニタ12等からなり、入出力インタフェース22を介してCPU17に接続されている。

【0027】CPU17は、システム全体を制御するシステム制御部171、種々の演算を実行する演算処理部172、及び演算時に必要となるデータを随時記憶する、レジスタと呼ばれるワーキングメモリ173を有している。CPU17は、ホストコンピュータ10内に読み込まれ、RAM19に記憶されている画像データに対して、ROM18あるいはRAM19に記憶されているプログラムに基づいて色合わせ処理を施し、出力装置

(モニタ12又はプリンタ13)に出力する。

【0028】ビデオRAM23は、モニタ12に表示する画面を記憶する。

【0029】〈プロファイル説明〉本システムにおいて考えられる入力装置－出力装置の組み合わせは、以下に示す通りである。

【0030】

- (1) カメラ111－モニタ12
- (2) カメラ111－プリンタ13
- (3) スキャナ112－モニタ12
- (4) スキャナ112－プリンタ13
- (5) モニタ12－プリンタ13
- (6) プリンタ13－モニタ12

ここで、(6)の組み合わせは所謂レビュー処理を示し、プリンタ13で出力されるであろう画像を予めモニタ12に表示し、ユーザが確認する処理である。

【0031】本実施形態においては、このような各組み合わせに対応して、それぞれ異なる色合わせ処理を行う必要がある。本実施形態の色合わせ処理を実行する際に、CPU17は外部記憶装置14から入力装置に対応した入力プロファイル、及び出力装置に対応した出力プロファイルを読み出す。

【0032】ここで、プロファイルには、装置に依存する色信号と装置非依存の色信号との関係を示すデータが格納されている。つまり、入力プロファイルには、入力装置依存の色信号を装置非依存の色信号に変換するためのデータが格納されている。一方、出力プロファイルには、装置非依存の色信号を出力装置依存の色信号に変換するためのデータが格納されている。尚、出力プロファイルは、入力画像データの色信号を出力装置の色再現範囲内の色信号に変換する処理（色空間圧縮）を含んだデータであっても構わない。

【0033】即ちCPU17は、入力装置に対応する入力プロファイルと出力装置に対応する出力プロファイルを外部記憶装置14から読み出し、入力装置依存の色信号を、CIE LAB表色系等の装置非依存の色信号経由で、出力装置依存の色信号に変換する。例えば、上記(2)の組み合わせの場合、カメラ111のプロファイルとプリンタ13のプロファイルとを参照することにより、カメラ111から入力されたRGB形式の色信号を一旦CIE LAB形式に変換し、その後、該CIE LAB形式の信号をプリンタ13において出力可能なCMY形式に変換する。

【0034】尚、本実施形態におけるプロファイルは、インターカラープロファイルフォーマット (InterColor Profile Format) に準拠した構造である。

【0035】〈色合わせ処理〉図3は本実施形態における色合わせ処理を示すフローチャートである。上述したように、該フローチャートに示す処理は制御プログラムとしてROM18に格納されており、CPU17によって

10

20

30

40

50

読み出されて実行される。

【0036】まず、処理対象となる元画像データを選択し(S310)、次いで外部記憶装置14において処理後の画像データを格納する領域を確保し(S311)、同じくキャッシュテーブルを格納する領域を確保する(S312)。そして、入力装置に対応するプロファイル及び出力装置に対応するプロファイルを外部記憶装置14から選択する(S313)。

【0037】そして、元画像データ内の未処理画素を1つ選択(S314)した後、該選択した画素の色信号を読み出し(S315)、更に、該読み出した色信号内で未処理である要素を選択する(S316)。該要素値が所定の定数よりも小さければ(S317)、該要素において所定桁数の下位ビットを全て0にした値を算出し(S318)、該算出した値で該要素を書き換える(S319)。そして、該色信号において未処理の要素があれば(S320)、処理はステップS316に戻る。

【0038】ステップS320において、該色信号について全要素の処理が終了したのであれば、キャッシュテーブルを該色信号の値で検索し(S321)、該色信号の値(各要素値)がキャッシュテーブルに第1の色信号値(入力値)として既に登録されているか否かを判定する(S322)。登録されていれば、変換後の色信号値(出力色信号値)とするために、キャッシュテーブル内に該第1の色信号値に関連づけて格納されている第2の色信号値(出力値)を読み出し(S323)、処理をステップS327に移す。

【0039】一方、ステップS322において該色信号の値が登録されていなければ、ステップS313で選択したプロファイルに基づいて、入力色信号値(要素値)より出力色信号値を算出する(S324)。そして、キャッシュテーブル内に新たな色信号値を格納する領域を確保あるいは検索(S325)した後、ステップS318で算出した要素値を第1の色信号値とし、ステップS324で算出した値を第2の色信号値として、該領域に格納する(S326)。尚、キャッシュテーブルに新たに格納する第1の色信号値としては、ステップS318で特に算出されていないのであれば、ステップS315で読み出した色信号値そのもので良い。

【0040】処理はステップS327に進み、ステップS311で確保した処理後の画像データを格納する領域において、ステップS314で選択した画素と画像空間的に同位置となる画素位置を決定する。そして、該画素位置に、ステップS323で読み出した出力色信号、あるいはステップS324で算出した出力色信号値を書き込む(S328)。

【0041】そして、該画素を処理済画素とした後(S329)、元画像データ内の全ての画素について処理が終了したか否かを判定し(S330)、未処理画素が存在すれば処理をステップS314に戻し、次の画素につ

いての処理を継続する。

【0042】全画素について処理が終了していれば、処理後の画像データをユーザーが所望する出力装置、即ちモニタ12もしくはプリンタ13に送信する(S331)。

【0043】尚、上記ステップS317における所定の定数、及びステップS318における所定桁数は、システム内において固定された値であっても良いし、ユーザーがコンソール21を用いて入力しても良い。また、入出力のいずれかのプロファイルに記述しておいても良い。

【0044】また、本実施形態においては、画素値が所定値以下である画素に対してその下位ビットを0に置き換える例について説明したが、この画素値の閾値としては、1つの値に限定されない。例えば、2つの閾値を用意しておき、それぞれについて変換する下位ビットの桁数を定めても良い。

【0045】以上説明したように本実施形態によれば、実用上に問題とならない程度に、色信号の要素値を変換することによって、画像中において同一色信号の出現する可能性を高くすることができる。従って、キャッシュテーブルを用いて色変換を行なうカラーキャッシングがより有効に実行されるため、入力装置と出力装置との間における色合わせの処理速度を上げることができる。

【0046】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0047】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0048】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0049】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0050】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレ

ーディングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0051】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

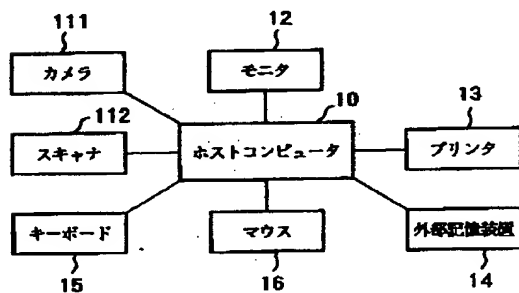
【0052】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

【0053】

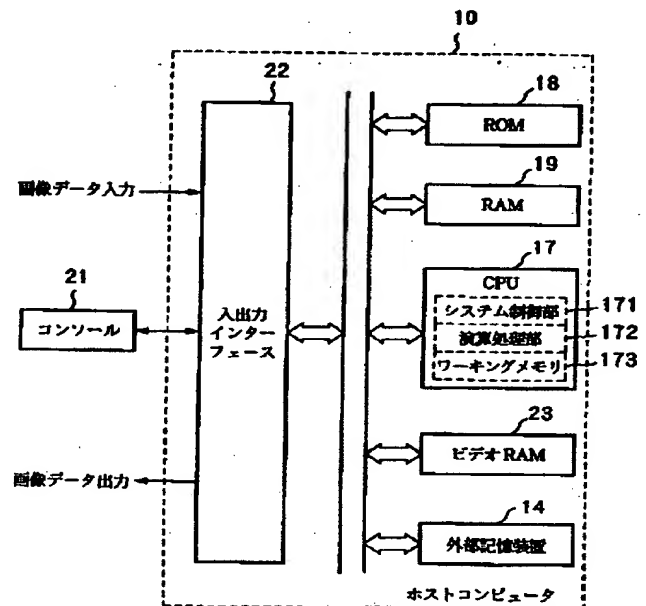
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、実用上画像の色の見えを変えることなく、画像中の同一色信号の出現する可能性が高くなり、カラーキャッシングが有効に作用する画像処理方法を提供することができる。

【0054】

【図1】



【図2】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態における画像処理システムの構成を示すブロック図である。

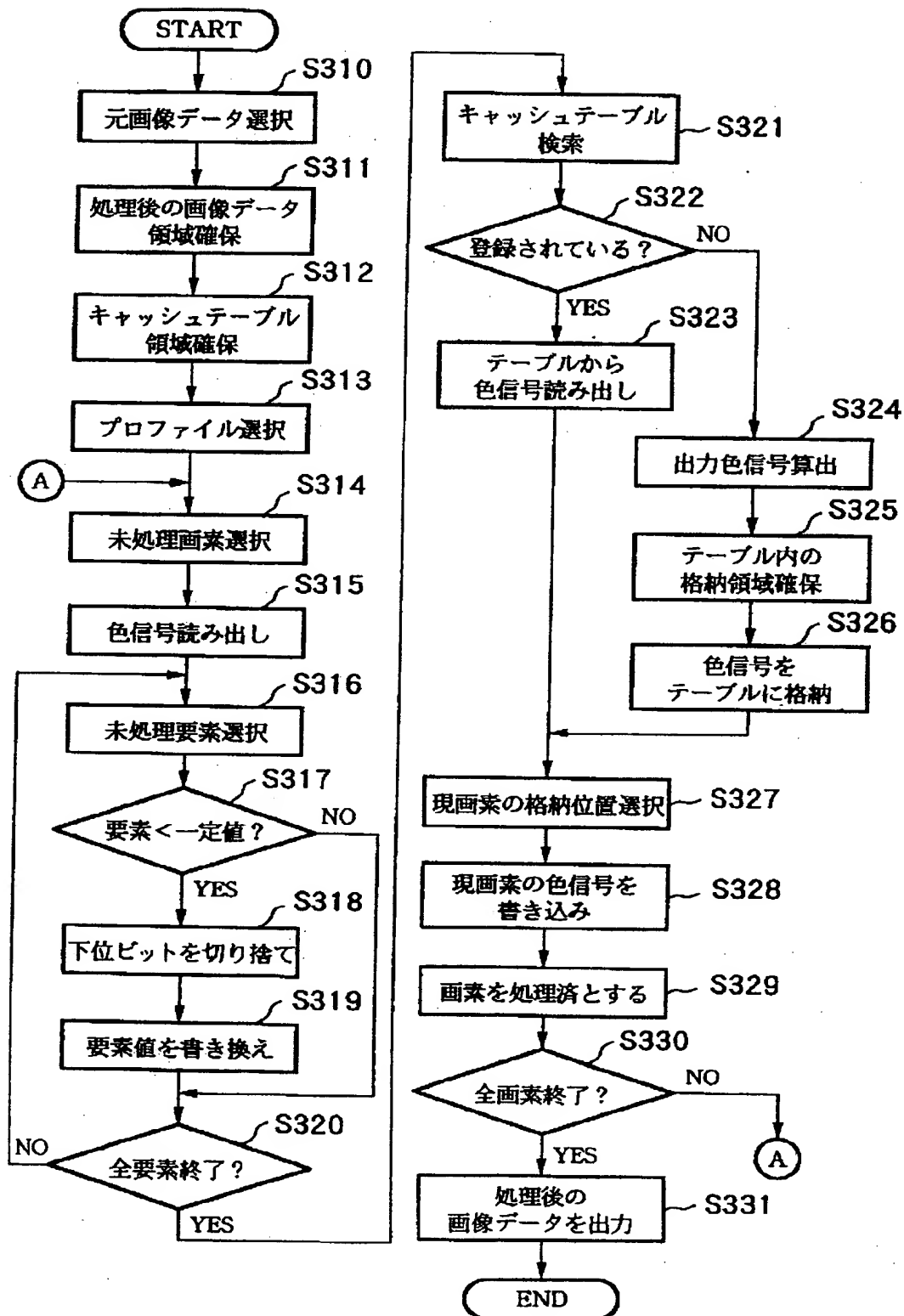
【図2】ホストコンピュータ10の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】本実施形態における色合わせ処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 111 カメラ
- 112 スキャナ
- 12 モニタ
- 13 プリンタ
- 14 外部記憶装置
- 15 キーボード
- 16 マウス
- 17 CPU
- 18 ROM
- 19 RAM
- 21 コンソール
- 22 入出力インタフェース
- 23 ビデオRAM

【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 AA10 BA07 BA10 BA13 BA18
CA09 DA02 DA04 EA09 FA03
FA05 FA19
5C077 LL18 MM03 MP08 PP31 PP39
PP41 PP43 PP54 PQ08 PQ12
PQ22 PQ23 SS02 TT02
5C079 HA13 HA19 HB01 HB02 HB11
JA23 LA02 LB02 LB11 MA02
MA04 MA10 MA11 MA17 MA20
NA03 NA11 NA17 PA03 PA05